



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 34 24 955.9  
②2 Anmeldetag: 6. 7. 84  
④3 Offenlegungstag: 16. 1. 86

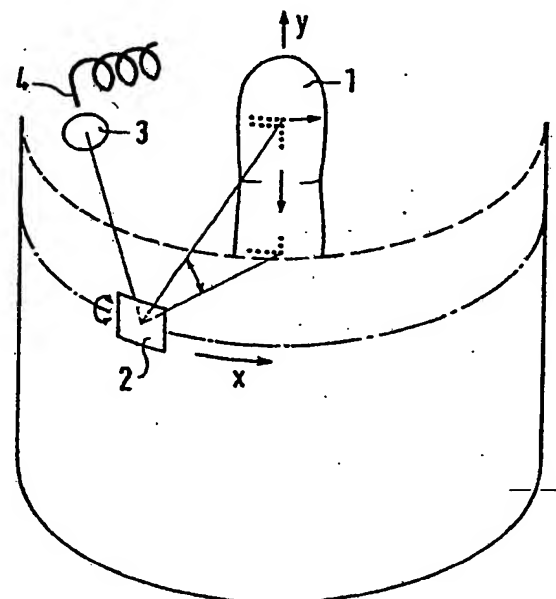
DE 3424955 A1

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Rüll, Hartwig, Dr., 8080 Fürstenfeldbruck, DE

⑥4 Anordnung zum Erfassen von Fingerpapillaren

Zum Erfassen von Fingerpapillaren ist es bekannt, einen Abtaster einzusetzen, der mit einem Lichtpunkt die Papillarlinien in einem Zellenraster abtastet. Ein Fotosensor wandelt das zurückgestreute Licht in ein elektrisches Signal um, das nach Analog-Digital-Umsetzung gespeichert wird. Mit der vorliegenden Erfindung soll die bekannte Anordnung dahingehend verbessert werden, daß die Papillarlinien vollständig von Nagelrand zu Nagelrand verzerrungsfrei aufgenommen werden können. Hierzu ist eine Ablenkeinheit (2), welche die Papillarlinien in Richtung der Fingerlängsachse (y) abtastet, so gehalten, daß sie während der Abtastung auf einem Kreisbogen um die Fingerlängsachse geführt ist. Die Erfindung wird angewandt zum Erfassen und Speichern von Fingerabdrücken.



DE 3424955 A1

Patentansprüche

1. Anordnung zum Erfassen von Fingerabdrücken mit einer Lichtquelle, einem Abtaster, der eine erste Ablenkein-  
5 heit zur Ablenkung eines von einem Objektiv auf die Fingeroberfläche projizierten Lichtpunktes über die Fingerpapillaren in einer ersten Richtung und eine zweite Ablenkeinheit zur langsameren Ablenkung des Lichtpunktes in einer zweiten Richtung aufweist, und mit einem Fotodetek-  
10 tor, der das am Finger reflektierte Licht in ein elektrisches Signal umwandelt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Ablenkeinheit (2) auf einem Kreisbogen um den Finger (1) geführt ist.
- 15 2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ausgangssignal des Fotodetektors (5) einem Analog-Digital-Umsetzer (9) zugeführt ist, dessen Ausgangswerte synchron mit der Ablenkung des Lichtpunktes in einen Speicher (8) eingetragen  
20 werden.
3. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die erste Ablenkeinheit (2) mit der Lichtquelle über einen Lichtleiter (4) ver-  
25 bunden ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Lichtquelle und der Fotodetektor (5) in der optischen Achse  
30 des Objektivs angeordnet sind und zwischen Objektiv (3) und Fotodetektor (5) sich ein Strahlenteiler (10) befindet.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein Aufnahmeobjektiv (3a) vorgesehen ist, das mit der ersten  
35 Ablenkeinheit auf dem Kreisbogen bewegt wird und dessen

optische Achse mit der optischen Achse des den Lichtpunkt auf dem Finger (1) projizierenden Objektivs (3a) einen Winkel bildet.

- 5 6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein  
Objektiv (18) vorgesehen ist, das sowohl den Lichtpunkt  
auf den Finger (1) projiziert als auch das rückgestreute  
10 Licht auf den Fotodetektor abbildet und daß die Licht-  
quelle bzw. die Austrittsöffnung des Lichtleiters und  
der Fotodetektor außerhalb der optischen Achse des  
Objektivs (18) angeordnet sind.

7. Anordnung zum Erfassen von Fingerpapillaren mit einer  
15 Beleuchtungseinrichtung und einer Kamera mit einer Foto-  
diodenzeile, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß die Kamera (21, 22) auf einem Kreisbogen  
um die Fingerachse geführt ist, derart, daß sie neben-  
einanderliegende, parallel zur Fingerachse ausgerich-  
20 tete Ausschnitte aus dem Papillarenbild aufnimmt.

05.07.84

3

3424955

Siemens Aktiengesellschaft  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 84 P 4427 DE

5 Anordnung zum Erfassen von Fingerpapillaren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Erfassen von Fingerpapillarlinien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Aus der US-PS 4 385 831 ist ein Aufnehmer für Fingerpapillaren bekannt, der ein Fingerbett mit einer Öffnung aufweist, durch welche die Fingerpapillaren mit einem Abtaststrahl abgetastet werden können. Das zurückgestreute

15

Licht wird in ein elektrisches Signal umgeformt. Das Fingerbett dient dazu, einerseits den Finger mit den aufzunehmenden Papillaren zu positionieren, andererseits den Finger so zu lagern, daß das Papillarenbild nicht verzerrt wird. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn der Fin-

20

ger auf die eine Seite einer Glasplatte gedrückt wird und von der anderen Seite die Papillaren aufgenommen werden.

25

Ein Nachteil der bekannten Anordnungen ist, daß entweder nur ein kleiner Bereich der Papillaren erfaßt wird oder die Papillaren verzerrt werden. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Erfassen von Fingerpapillaren zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Anordnungen nicht aufweist, die also Fingerpapillaren verzerrungsfrei in einem großen Bereich, möglichst von Nagelbett zu Nagelbett, aufnimmt.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

35

Die erste Ablenkeinheit kann - wie bekannt - als Schwingspiegel oder als akusto-optischer Ablenker ausgeführt

Zin 4 Scl / 02.07.1984

sein. Sie ist aber nicht wie bei den bekannten Anordnungen feststehend, sondern sie wird auf einem Kreisbogen geführt, wodurch die Ablenkung in der zweiten Richtung erzielt wird. Es können daher, sofern die Kreisbogenlänge  
5 geeignet gewählt ist, die Papillaren über dem gesamten Fingerumfang von Nagelbett zu Nagelbett aufgenommen werden.

Vorteilhaft ist das Ausgangssignal des Fotosensors einem  
10 Analog-Digital-Umsetzer zugeführt, dessen Ausgangswerte synchron mit der Ablenkung des Lichtpunktes in einen Speicher eingetragen werden. Synchron bedeutet, daß eine Abhängigkeit zwischen der Ablenkung des Lichtpunktes und den Speicheradressen besteht, d. h., daß jeder Auftreff-  
15 stelle des Lichtpunktes eine Speicherzelle zugeordnet ist.

Vorteilhaft ist ferner, die Lichtquelle mit der ersten Ablenkeinheit nicht unmittelbar zu verbinden, sondern über einen Lichtleiter. Dadurch wird die bewegte Masse  
20 kleingehalten, und das Ende des Lichtleiters, an dem das Licht austritt, ist nahezu punktförmig und kann daher mit einem einfachen Projektionsobjektiv als Lichtpunkt auf dem Finger abgebildet werden. Auch hierdurch bleibt die bewegte Masse klein.

25 Eine Anordnung, mit der die Papillaren nicht mit einem Lichtpunkt abgetastet werden müssen, verwendet eine Kamera mit einer Fotodiodenzeile, die auf einem Kreisbogen um die Fingerachse geführt ist, derart, daß sie  
30 nebeneinanderliegende, parallel zur Fingerachse ausgerichtete Ausschnitte aus dem Papillarenbild aufnimmt. In dieser Anordnung wird die Abtastung in Längsrichtung des Fingers durch die Aufnahme mit der Fotodiodenzeile ersetzt, die Abtastung über den Umfang des Fingers wird  
35 wieder durch die Bewegung auf einem Kreisbogen erreicht. Die Anzahl der Fotodioden und die der Aufnahmen je Zeiteinheit müssen selbstverständlich entsprechend dem ge-

forderten Auflösungsvermögen und der Geschwindigkeit, mit der die Kamera auf dem Kreisbogen bewegt wird, gewählt werden.

- 5 Anhand der Zeichnungen, in denen schematisch Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind, werden im folgenden die Erfindung sowie Weiterbildungen und Ausgestaltungen näher beschrieben und erläutert.
- 10 Es zeigen  
Figur 1 den prinzipiellen Aufbau eines Ausführungsbeispiels,  
Figur 2 Einzelheiten der Anordnung nach Figur 1 mit einer ersten optischen Anordnung zum Erzeugen des abtastenden  
15 Lichtpunktes und zum Erfassen des rückgestreuten Lichtes, die Figuren 3 und 4 zwei weitere optische Anordnungen und Figur 5 ein Ausführungsbeispiel mit einer Fotodiodenzeilen-Kamera.
- 20 In Figur 1 ist mit 1 ein Finger bezeichnet, dessen Papillaren aufgenommen werden sollen. Hierzu wird von einer Ablenkeinheit 2, die ein Schwingspiegel ist, ein Lichtpunkt in Längsrichtung des Fingers (Y-Richtung) über die Papillaren abgelenkt. Der Lichtpunkt wird dadurch er-  
25 zeugt, daß das Ende eines Lichtleiters 4, in den von einer nicht dargestellten Lichtquelle Licht angekoppelt wird, auf der Oberfläche des Fingers abgebildet wird. Während die Ablenkeinheit 2 den Lichtpunkt in Längsrichtung des Fingers ablenkt, wird sie auf einem Kreisbogen,  
30 in dessen Mittelpunkt etwa der Finger ist, bewegt. Da diese Bewegung im Vergleich zur Ablenkgeschwindigkeit und -frequenz verhältnismäßig niedrig ist, wird die Fingeroberfläche in einem Zeilenraster vollständig abgetastet.
- 35 In Figur 2 ist mit 1 wieder der Finger mit den zu erfassenden Papillaren bezeichnet und mit 3 das Objektiv,

welches das Ende eines Lichtleiters 4 als Lichtpunkt auf der Haut des Fingers 1 abbildet. Zwischen dem Lichtleiter 4 und dem Objektiv 3 ist ein Strahlenteiler 10 angeordnet, der das von der Haut des Fingers 1 zurückgestreute und vom Objektiv 3 erfaßte Licht auf einen Fotodetektor 5 umlenkt. Das Objektiv 3 dient daher sowohl zur Projektion des Lichtpunktes auf der Haut als auch zur Abbildung des Lichtpunktes auf den Fotodetektor. Dessen Ausgangssignal wird in einem Verstärker 6 verstärkt, in einem Analog-Digital-Umsetzer in ein Digitalsignal umgesetzt und über eine Speichersteuerung 7 einem Speicher 8 zugeführt. Die Speichersteuerung 7 bildet die Adressen für den Speicher 8 in Abhängigkeit von Impulsen eines Taktgebers 11, der ferner über eine Leitung y die Ablenkeinheit 2 (Figur 1) und über eine Leitung x den Antrieb ansteuert, der die Ablenkeinheit 2 auf dem Kreisbogen um den Finger führt. Die Ausgangssignale des Taktgebers 11 sind so koordiniert, daß die Speicheradressen in Abhängigkeit der Auftreffstelle des Lichtpunktes auf dem Finger gebildet werden und daher jedem Auftreffpunkt eine Speicherzelle zugeordnet ist. Nach einer vollständigen Abtastung der Papillarlينien ist somit deren Bild in den Speicher 8 eingetragen. Auf einem Monitor 12 können sie dargestellt werden. Im Beispiel nach Figur 2 ist der Strahlenteiler 10 dem Ausgang des Lichtleiters 4 nachgeordnet, d. h., er muß mit der Ablenkeinheit 2 die Kreisbogenbewegung ausführen. Statt dessen ist es auch möglich, ihn zwischen Lichtquelle und Lichtleiter anzuordnen, da das Objektiv 3 das vom Finger zurückgestreute Licht des Lichtpunktes auf den Lichtleiter 4 abbildet. Dieses Licht tritt an dem feststehenden Ende des Lichtleiters, an dem auch die Lichtquelle angeordnet ist, aus und kann dann mit dem Strahlenteiler zu einem Fotodetektor umgelenkt werden. In diesem Falle sind Strahlenteiler, Fotodetektor und gegebenenfalls ein Vorverstärker feststehend und gehen nicht in die bewegte Masse der Ablenkeinheit ein.

Da der auf dem Finger abgebildete Lichtpunkt klein sein muß im Vergleich zum Abstand der Papillarlinien, ist eine scharfe Abbildung erforderlich. Es ist daher im Ausführungsbeispiel eine automatische Scharfeinstellung vorgesehen mit einem Ultraschallsender 13, einem Ultraschall-empfänger 14, einer Steuerung 15 und einem Objektivantrieb 16. Aufgrund der Laufzeit des Ultraschallsignals vom Sender 13 zum Finger 1 und zurück zum Empfänger 14 berechnet die Steuerung 15 die Entfernung und leitet daraus ein Regelsignal für den Objektivantrieb ab, der das Objektiv 3 um eine entsprechende Strecke verschiebt. Anstatt eines Ultraschall-Entfernungsmessers können auch andersartige Entfernungsmesser, z. B. mit moduliertem Licht arbeitende, eingesetzt werden. Auch ist es möglich, die Scharfeinstellung aufgrund der Amplituden des Ausgangssignals des Fotodetektors 5 bzw. des Verstärkers 6 zu regeln.

Der optische Aufbau des Ausführungsbeispiels nach Figur 2 ist wegen der doppelten Funktion des Objektivs 3 sehr einfach, kann aber u. U. den Nachteil haben, daß der Kontrast des aufgenommenen Bildes gering ist, da Richtung der Beleuchtung und Aufnahmerichtung gleich sind. In den Beispielen nach den Figuren 3 und 4 ist daher zwischen der Beleuchtungs- und der Aufnahmerichtung ein Winkel vorgesehen. Im Beispiel nach Figur 3 werden zwei Linsen vorgesehen, eine Linse 3a zur Projektion des Lichtpunktes auf die Hautoberfläche und eine Linse 3b zum Abbilden des Lichtpunktes auf dem Fotodetektor 5. Im Beispiel nach Figur 4 erfüllt die Linse 3 wieder eine Doppelfunktion. Die Austrittsstelle des Lichtes aus dem Lichtleiter 4 und der Fotodetektor 5 befinden sich aber im Gegensatz zur Anordnung nach Figur 2 nicht in der optischen Achse der Linse 3, sondern sie sind aus dieser herausgenommen, so daß Beleuchtungs- und Aufnahmerichtung zueinander einen Winkel bilden. Zweckmäßig ist in diesem Fall die Linse 3 mit einer Aperturblende 17 versehen.



Im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 wird der Finger 1 nicht mit einem Lichtpunkt abgetastet, sondern von einer Lichtquelle 19 und einer Kondensorlinse 20 flächenhaft beleuchtet. Eine Aufnahmelinse 21 bildet die Papillari-  
5 linien in der Ebene einer Fotodiodenzeile 22 ab, die wegen ihrer Zeilenstruktur und ihrer Ausrichtung parallel zur Fingerlängsachse an einen Verstärker 23 Signale abgibt, die, wie mit gestrichelten Linien angedeutet, jeweils einem schmalen Ausschnitt aus dem Bild der Papillari-  
10 linien entsprechen. Aufnahmeobjektiv 21 und Fotodiodenzeile 22 bilden eine Kamera, die zusammen mit der Lichtquelle 19 und der Kondensorlinse 20 in einem Gehäuse zusammengefaßt sind, das auf einem Kreisbogen um den Finger 1 bewegt werden kann. Der Antrieb für diese Bewegung  
15 ist mit 27 bezeichnet. Die Ausgangssignale des Verstärkers 23 werden über einen Analog-Digital-Umsetzer 24 einem Speicher 25 zugeführt, wobei der Einschreibvorgang von einem Taktgeber 26 gesteuert ist, der auch den Antrieb 27 und das Auslesen der Fotodiodenzeile 22 steuert,  
20 und zwar derart, daß jedem aufgenommenen Punkt auf der Fingeroberfläche eine Speicherzelle zugeordnet ist. Nach einem Durchlauf der Kamera 18, 21, 22 um den Kreisbogen ist daher im Speicher 25 ein vollständiges Bild der Papillaren des Fingers 1 enthalten, das auf einem Monitor  
25 dargestellt oder über einen Drucker ausgegeben werden kann.

7 Patentansprüche

5 Figuren

9  
- Leerseite -

This Page Blank (uspto)

Nummer: 34 24 955  
 Int. Cl. 4: A 61 B 5/10  
 Anmeldetag: 6. Juli 1984  
 Offenlegungstag: 16. Januar 1986

1/2

3424955  
 84 P 4427

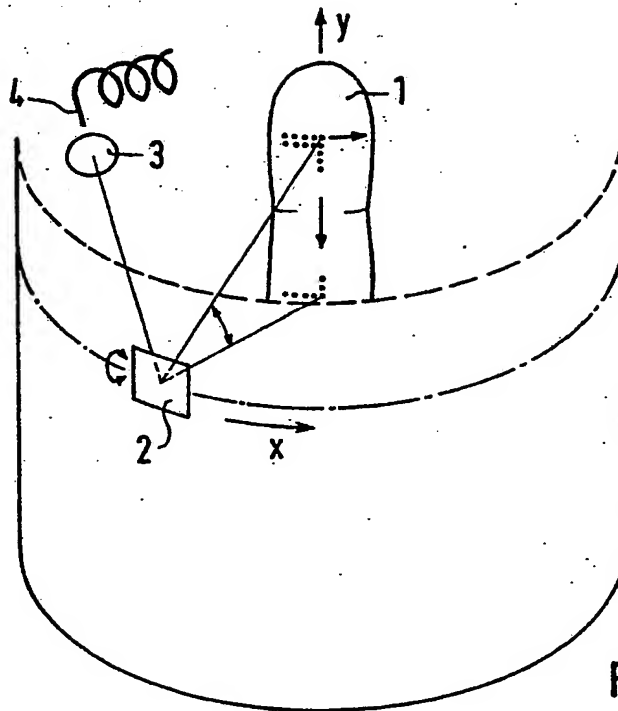


FIG 1

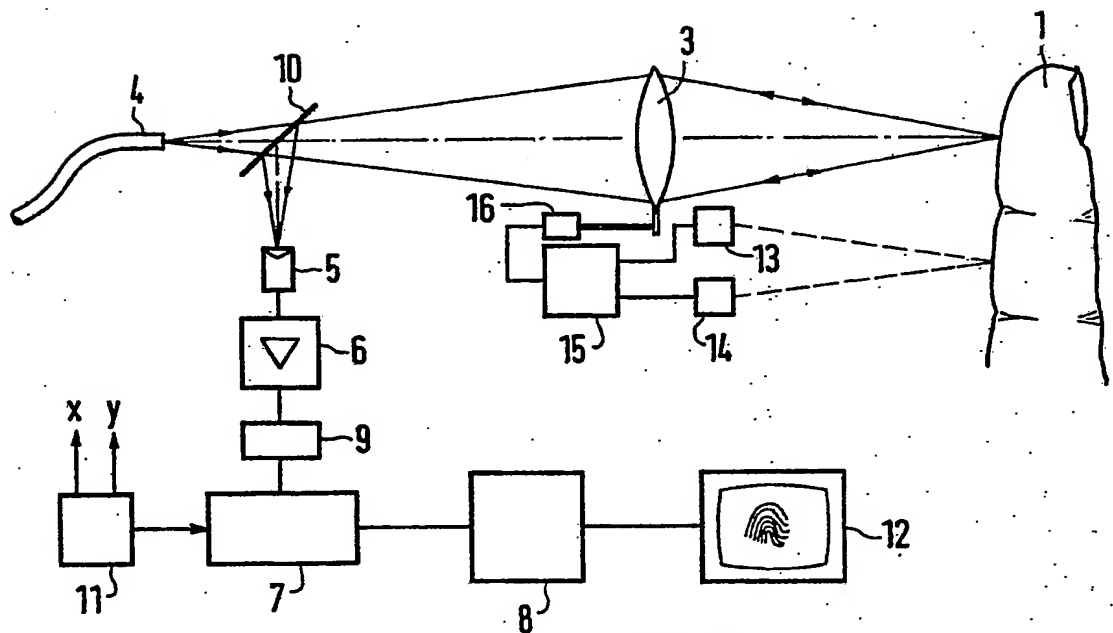


FIG 2

2/2

84 P 4427

